

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06333810 A**

(43) Date of publication of application: **02 . 12 . 94**

(51) Int. Cl.

H01L 21/027
G03F 7/26
H01L 21/324

(21) Application number: **05148727**

(22) Date of filing: **26 . 05 . 93**

(71) Applicant: **DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD**

(72) Inventor: **HARA TAKASHI**
MATSUSHITA YOSHIHIKO

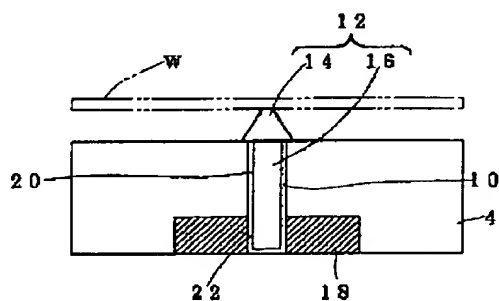
(54) **THERMAL TREATMENT DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a thermal treatment device which can prevent a substrate supporting member from dropping out of a substrate mounting stand and can realize the reduction of tact time and improvement of through-put.

CONSTITUTION: A drop out preventing member 18 is incorporated in a substrate mounting stand 4 along a hole 10 provided to the substrate mounting stand 4. When heating treatment is carried out with a proximity pin (substrate supporting member) 12 installed in the hole 10, the drop out preventing member 18 thermally expands as temperature rises and a part thereof comes into contact with the proximity pin 12 to fasten a part (a body part 16) thereof and controls the movement of the proximity pin 12. As a result, the proximity pin 12 is prevented from dropping out of the hole 10.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-333810

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|----------------|---------|
| H 0 1 L 21/027 | | | | |
| G 0 3 F 7/26 | | 7124-2H | | |
| H 0 1 L 21/324 | D | 8617-4M | | |
| | | 7352-4M | H 0 1 L 21/ 30 | 3 6 1 H |

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-148727

(22) 出願日 平成5年(1993)5月26日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72) 発明者 原 孝志

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本
スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

(72) 発明者 松下 佳彦

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本
スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

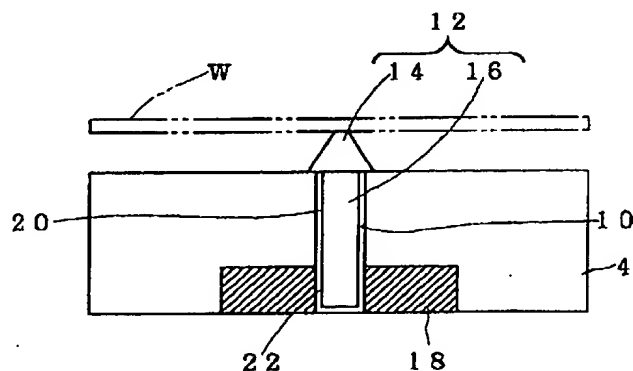
(74) 代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 熱処理装置

(57) 【要約】

【目的】 基板載置台からの基板支持部材の抜け出しを防止して、タクトタイムの短縮化およびスループットの向上を図ることができる熱処理装置を提供する。

【構成】 抜け止め部材18が、基板載置台4に設けられた孔10に沿うように、基板載置台4に組み込まれる。そして、この孔10にプロキシミティピン(基板支持部材)12が装着された状態で、加熱処理が行われると、温度上昇に伴って抜け止め部材18が熱膨張し、その一部がプロキシミティピン12の一部(胴部16)を締め付けるように接触してプロキシミティピン12の動きを規制し、この結果、プロキシミティピン12の孔10からの抜けが防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱源と、

前記加熱源上に配置され、その上面側に複数の孔を有する基板載置台と、

前記基板載置台に設けられた各孔に着脱自在であり、前記孔に装着された状態で、その頭部が前記基板載置台の上面から突出し、熱処理対象となる基板を前記基板載置台から所定間隔だけ離れた上方位置で支持する基板支持部材と、

各孔の少なくとも一部に沿うように前記基板載置台に組み込まれ、温度上昇に伴って変形し、その一部が前記孔に装着された前記基板支持部材に接触して前記基板支持部材の動きを規制する抜け止め部材とを備えたことを特徴とする熱処理装置。

【請求項2】 前記抜け止め部材が、前記基板載置台を構成する材料の熱膨張率よりも大きな熱膨張率を有する材料からなる請求項1記載の熱処理装置。

【請求項3】 前記抜け止め部材が、形状記憶材料からなり、加熱状態で前記基板支持部材と接触する形状に仕上げられた請求項1記載の熱処理装置。

【請求項4】 前記基板支持部材は、前記頭部から下方に伸び、前記孔に挿通自在な形状に仕上げられた胴部を備えており、温度上昇とともに前記抜け止め部材が変形して、前記胴部を締め付ける請求項1記載の熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、液晶用角型ガラス基板や半導体ウエハなどの基板（以下、単に「基板」という）を加熱するための熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶製造工程のフォトリソグラフィ工程において基板上にレジスト膜を塗布した後で、このレジスト膜を硬化させたり、洗浄された基板を乾燥させるなどの目的から、従来より、この種の熱処理装置による加熱処理が行われていた。

【0003】このように基板を加熱処理する装置（熱処理装置）としては、例えば吸着方式のものが知られており、例えば、基板上に塗布された塗膜（例えばレジスト膜）を乾燥させて、均一な膜厚を有する薄膜を形成するための装置がある。この熱処理装置では、加熱源として機能する面発熱ヒータを有し、この面発熱ヒータ上に基板載置台が設けられており、その基板載置台上に加熱処理の対象となる基板を搭載して面発熱ヒータからの熱を基板に与えて、塗膜を乾燥するようにしている。また、面発熱ヒータおよび基板載置台には複数の吸着孔が設けられており、これら吸着孔を介して基板載置台に搭載された基板の裏面側に吸引して、基板を基板載置台に密着保持するようにしている。

【0004】しかしながら、上記吸着方式の熱処理装置

では、基板を基板載置台に直接搭載するために、レジスト膜に吸着孔の跡が残るといった問題や、熱処理後に基板を基板載置台から搬出する際に剥離帯電が生じるという問題などがあつた。

【0005】そこで、これらの問題を解消するために、プロキシミティ方式の熱処理装置が提案されている。

【0006】図11は、従来のプロキシミティ方式の熱処理装置を示す部分断面図である。この熱処理装置は、同図に示すように、面発熱ヒータ2の上面に金属製の基板載置台4が配置される一方、下面にヒータ押えプレート6が配置されている。また、基板載置台4の上面8に複数の孔10が形成されており、それらの孔10に基板Wを支持するための基板支持部材として機能するプロキシミティピン12がそれぞれ着脱自在となっている。なお、プロキシミティピン12は、低熱伝導性や加工性などの見地から、従来よりステンレス鋼や樹脂などで形成されていた。

【0007】したがって、プロキシミティピン12を孔10に装着すると、同図に示すように、基板載置台4の上面8から上方にプロキシミティピン12の頭部14が突出した状態となる。そして、頭部14上に基板Wを搭載すると、基板Wは基板載置台4から所定間隔（例えば、1mm）だけ上方に位置決めされる。この状態で、面発熱ヒータ2に通電すると、面発熱ヒータ2が発熱し、その熱が基板載置台4および基板載置台4と基板Wとの間の空気層を介して基板Wに与えられ、基板Wが間接的に加熱処理される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の熱処理装置では、プロキシミティピン12の着脱が容易となるように、孔10の内径がプロキシミティピン12の胴部16の外径よりも大きくなっており、孔10の内周面とプロキシミティピン12との間に隙間が設けられている。このようにプロキシミティピン12を着脱容易とした理由は、必要に応じて、熱処理装置を吸着方式からプロキシミティ方式に、あるいはプロキシミティ方式から吸着方式に変更する必要があるため、また、処理基板サイズや処理内容などによりプロキシミティピン12の配置を変更する必要があるからである。

【0009】しかしながら、前工程から搬送されてきた基板Wが帯電していることがあるため、次のような問題が生じることがある。すなわち、帯電した基板Wをプロキシミティピン12上に搭載すると、基板Wがプロキシミティピン12と静電吸着してしまい、熱処理後、次の工程に熱処理済み基板Wを搬出する際に、プロキシミティピン12が孔10から抜け出てしまうことがある。このような場合、基板Wの搬送を中止しなければならず、熱処理装置を停止させる必要が生じる。また、次の処理工程でも同様に、処理をすべき熱処理済み基板Wが搬送されてこないため、処理を停止しなければならなくな

る。その結果、熱処理のタクトタイムが長くなり、またスループットも低下してしまう。

【0010】この発明は、上記課題を解消するためになされたもので、基板載置台からの基板支持部材（プロキシミティピン）の抜け出しを防止して、タクトタイムの短縮化およびスループットの向上を図ることができる熱処理装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上記目的を達成するため、加熱源と、前記加熱源上に配置され、その上面側に複数の孔を有する基板載置台と、前記基板載置台に設けられた各孔に着脱自在であり、前記孔に装着された状態で、その頭部が前記基板載置台の上面から突出し、熱処理対象となる基板を前記基板載置台から所定間隔だけ離れた上方位置で支持する基板支持部材と、各孔の少なくとも一部に沿うように前記基板載置台に組み込まれ、温度上昇に伴って変形し、その一部が前記孔に装着された前記基板支持部材に接触して前記基板支持部材の動きを規制する抜け止め部材とを備えている。

【0012】請求項2の発明は、前記抜け止め部材を、前記基板載置台を構成する材料の熱膨張率よりも大きな熱膨張率を有する材料で構成している。

【0013】請求項3の発明は、前記抜け止め部材を、形状記憶材料で構成し、加熱状態で前記基板支持部材と接触する形状に仕上げられている。

【0014】請求項4の発明は、温度上昇とともに前記抜け止め部材を変形させて、前記頭部から下方に伸び、前記孔に挿通自在な形状に仕上げられた胴部を締め付けるようにしている。

【0015】

【作用】この発明では、抜け止め部材が、基板載置台に設けられた孔の少なくとも一部に沿うように、前記基板載置台に組み込まれる。そして、この孔に基板支持部材が装着された状態で、加熱処理が行われると、温度上昇に伴って前記抜け止め部材が変形し、その一部が前記基板支持部材に接触して前記基板支持部材の動きを規制する。このため、前記基板支持部材の前記孔からの抜けが防止される。

【0016】

【実施例】図1は、この発明にかかる熱処理装置の第1実施例を示す部分断面図である。この発明にかかる熱処理装置が従来例（図11）と大きく相違点は、同図に示すように、孔10の一部（下方側）に沿うように基板載置台4に組込スペースが設けられ、その組込スペースに抜け止め部材18が圧入されている点であり、室温では、上記のように吸着方式への変更などの目的からプロキシミティピン12を孔10に着脱自在となっている。すなわち、プロキシミティピン12を孔10に装着した状態で、プロキシミティピン12の胴部16と、孔10

の内周面および抜け止め部材18との間に、ほぼ同程度の隙間部20、22がそれぞれ形成されるようになっていく。

【0017】また、この抜け止め部材18は、基板載置台4を構成する材料の熱膨張率よりも大きな熱膨張率を有する材料で構成されている。例えば、基板載置台4をアルミニウムで構成した場合には、抜け止め部材18を耐熱性樹脂で構成することができる。この組み合わせ以外に、基板載置台4を銅系材料や鉄鋼材料で構成する一方、抜け止め部材18をアルミニウムで構成することができる。

【0018】この実施例では、このように熱膨張率が異なる材料によって基板載置台4および抜け止め部材18をそれぞれ形成しているため、基板Wの加熱処理により温度が上昇すると、特に抜け止め部材18が大きく膨張し、隙間部22がなくなり、抜け止め部材18がプロキシミティピン12を締め付けるように胴部16に接触する。こうして、抜け止め部材18によりプロキシミティピン12の一部が締め付けられると、プロキシミティピン12の動きが規制され、たとえ帯電した基板Wをプロキシミティピン12の頭部14に搭載し、さらに熱処理後その基板Wを搬出する場合であっても、上記規制によって孔10からのプロキシミティピン12の抜けを有効に防止することができる。その結果、上記不都合の発生がなくなり、連続して熱処理を行うことができ、タクトタイムの短縮化およびスループットの向上を図ることができる。

【0019】なお、室温程度にまで冷却すると、抜け止め部材18は収縮し、図2に示す状態（抜け止め部材18がプロキシミティピン12を締め付けた状態）から元の状態（図1）に戻り、プロキシミティピン12の着脱可能となる。

【0020】図3は、この発明にかかる熱処理装置の第2実施例を示す部分断面図である。この実施例では、基板載置台4に設けられた組込スペース24に形状記憶合金や形状記憶樹脂などの形状記憶材料からなる抜け止め部材18が取り付けられている。この形状記憶材料は、従来より周知のように、温度変化により形状が可逆的に変化するという性質を有している。したがって、室温および高温（加熱処理温度程度）での抜け止め部材18の形状をそれぞれ調整することにより、上記実施例と同様の効果が得られる。

【0021】例えば、室温では、図3に示すように、孔10に装着されたプロキシミティピン12との間に隙間部22が生じるような形状に仕上げることで、プロキシミティピン12の着脱が可能となる。一方、高温では、図4に示すように、抜け止め部材18の一部がプロキシミティピン12を締め付けるようにプロキシミティピン12の胴部16と接触するように調整すると、抜け止め部材18によってプロキシミティピン12の動きが

規制され、孔10からのプロキシミティピン12の抜けを効果的に防止することができる。

【0022】図5は、この発明にかかる熱処理装置の第3実施例を示す部分断面図である。この実施例では、室温状態においても、金属あるいは樹脂製の抜け止め部材18の一部がプロキシミティピン12と接触し、「しまりばめ」状態にあり、プロキシミティピン12と抜け止め部材18との間に隙間部22が生じないようにしている。もちろん、加熱処理時の温度上昇により抜け止め部材18は熱膨張して、プロキシミティピン12をさらに強い力で締め付け、プロキシミティピン12の抜けを防止する。

【0023】なお、この実施例では、抜け止め部材18の一部に凹部26を形成し、孔10に装着されたプロキシミティピン12の下方端16aが凹部26から下方に向けて突出するようにしている。したがって、常温状態ではプロキシミティピン12は「しまりばめ」状態にあるが、基板載置台4の裏面側（同図の下方側）から突出したプロキシミティピン12の下方端16aを上方（同図の矢印方向P）に押すことにより、容易にプロキシミティピン12を孔10から押し出すことができる。

【0024】図6は、この発明にかかる熱処理装置の第4実施例を示す部分断面図である。この第4実施例が第1実施例（図1）と相違する点は、抜け止め部材18のうちプロキシミティピン12と接触する側がテーパ状に仕上げられている点であり、その他の構成は同一である。

【0025】この実施例のように抜け止め部材18にテーパ部18aを設けると、温度上昇により抜け止め部材18が熱膨張した場合、プロキシミティピン12と接触する面積が第1実施例のそれより小さくなる。このため、第1実施例のように面全体でプロキシミティピン12を締め付ける場合には、その面精度を一定以上に加工する必要があるのに対し、第4実施例の場合には加工が容易となり、締付精度を向上させることができる。

【0026】図7は、この発明にかかる熱処理装置の第5実施例を示す部分断面図である。この実施例の基本構成は、抜け止め部材18の構成を除いて、第2実施例（図3）とほぼ同一である。すなわち、基板載置台4に設けられた組込スペース24に熱膨張率の異なる2つの材料28、30をはり合わせたバイメタルからなる抜け止め部材18が取り付けられている。バイメタルは、従来より周知のように、温度変化により形状が可逆的に変化するという性質を有しており、この性質を利用することで、上記実施例と同様に、孔10からのプロキシミティピン12の抜けを効果的に防止している。

【0027】すなわち、例えば、室温では、図7に示すように、孔10に装着されたプロキシミティピン12との間に隙間部22が生じるような設定することで、プロキシミティピン12の着脱が可能となる。一方、高温で

は、図8に示すように、抜け止め部材18の一部がプロキシミティピン12を締め付けるようにプロキシミティピン12の胴部16と接触するように調整すると、抜け止め部材18によってプロキシミティピン12の動きが規制され、孔10からのプロキシミティピン12の抜けを効果的に防止することができる。

【0028】なお、上記実施例では、各孔10に1つの抜け止め部材18を配置して、孔10からのプロキシミティピン12の抜けを防止するようにしているが、複数、例えば図9に示すように3つの孔10ごとに、1つの抜け止め部材18を配置するようにしてもよい。また、抜け止め部材18を複数分割、例えば図10に示すように2分割された部材32、32で構成するようにしてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、温度上昇に伴って変形する抜け止め部材を基板載置台に設けられた孔の少なくとも一部に沿うように前記基板載置台に組み込み、温度上昇によって前記抜け止め部材を変形させ、その一部が前記孔に装着された前記基板支持部材に接触して前記基板支持部材の動きを規制するようにしているので、前記基板支持部材の孔からの抜け出しを効果的に防止することができ、その結果、熱処理装置のタクトタイムの短縮化およびスループットの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる熱処理装置の第1実施例を示す部分断面図である。

【図2】この発明にかかる熱処理装置の第1実施例を示す部分断面図である。

【図3】この発明にかかる熱処理装置の第2実施例を示す部分断面図である。

【図4】この発明にかかる熱処理装置の第2実施例を示す部分断面図である。

【図5】この発明にかかる熱処理装置の第3実施例を示す部分断面図である。

【図6】この発明にかかる熱処理装置の第4実施例を示す部分断面図である。

【図7】この発明にかかる熱処理装置の第5実施例を示す部分断面図である。

【図8】この発明にかかる熱処理装置の第5実施例を示す部分断面図である。

【図9】この発明にかかる熱処理装置の他の実施例を示す部分断面図である。

【図10】この発明にかかる熱処理装置の別の実施例を示す部分断面図である。

【図11】従来の熱処理装置を示す部分断面図である。

【符号の説明】

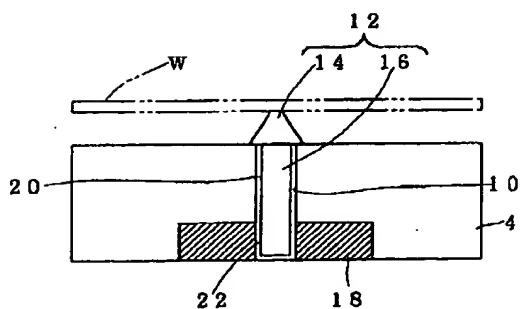
2 面発熱ヒータ（加熱源）

4 基板載置台

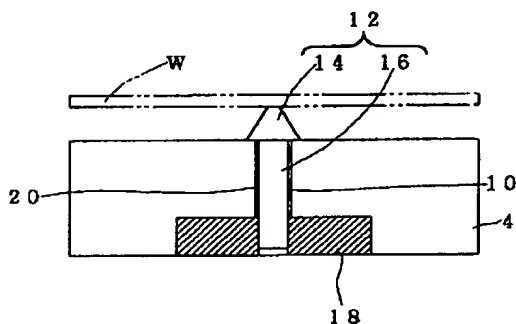
12 プロキシミティピン (基板支持部材)

* * 18 抜け止め部材

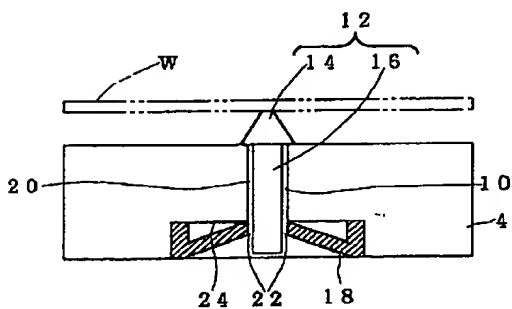
【図1】



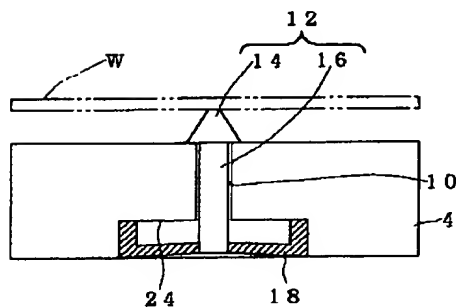
【図2】



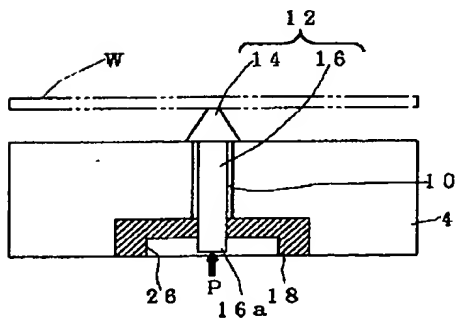
【図3】



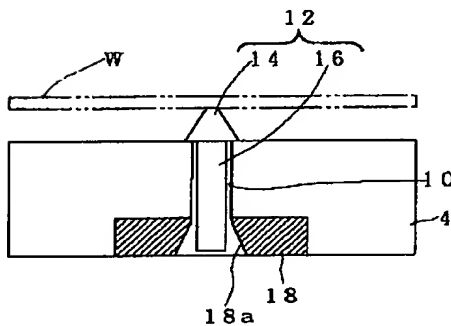
【図4】



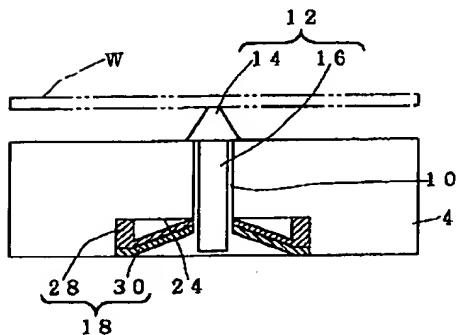
【図5】



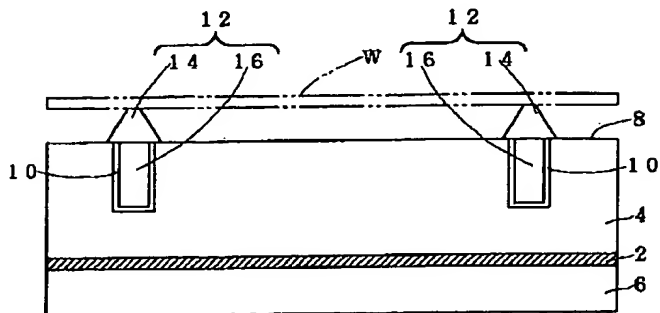
【図6】



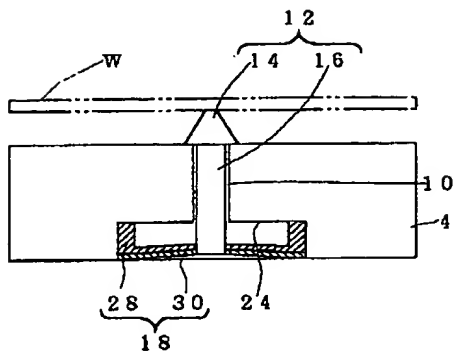
【図7】



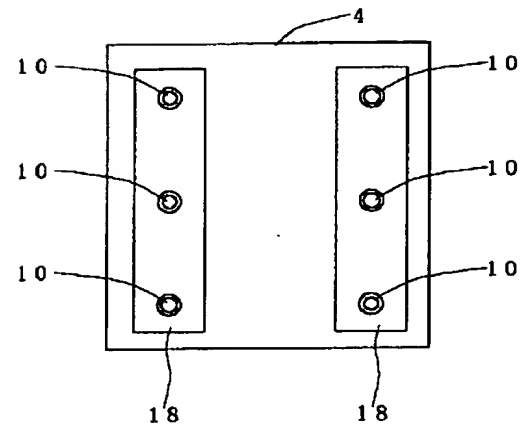
【図11】



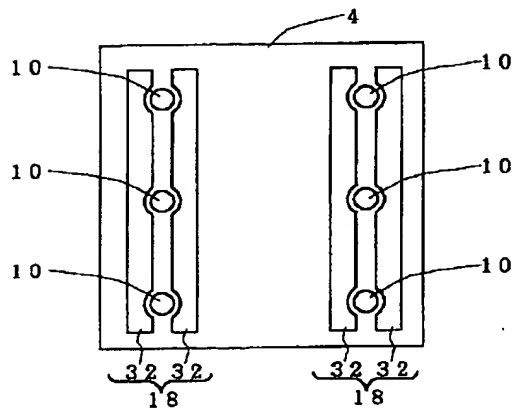
【図8】



【図9】



【図10】



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10064920 A**

(43) Date of publication of application: **06 . 03 . 98**

(51) Int. Cl.

H01L 21/324
G03F 7/40
H01L 21/68
// G02F 1/1333

(21) Application number: **08217503**

(22) Date of filing: **19 . 08 . 96**

(71) Applicant: **DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD**

(72) Inventor: **OZAKI KAZUTO**
SUGITA KAZUMI

(54) **SUBSTRATE HEATER**

any more.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate heater with which a substrate can be made flat while suppressing its warp at the time of heat treatment and execution is facilitated as well.

SOLUTION: Since the protrusion quantity of proximity pins 8 arranged near the central part of a plate 2 is increased rather than the protrusion quantity of proximity pins 9 arranged around its peripheral part, the outer peripheral edge of a substrate 7 placed on the proximity pins 8 and 9 is drooped more than at the beginning of heating and the distance of the outer peripheral edge of the substrate 7 with more radiation to the upper face of the plate 2 is shortened rather than that of the central part so that uniformity in temperature distribution overall the substrate 7 can be more improved. Therefore, with heating to the substrate 7, the substrate 7 is gradually warped upward while absorbing power to warp its outer peripheral edge upward so that energy is consumed for making the substrate flat concerning power to warp the outer peripheral edge of the substrate 7 upward, and substrate heat treatment can be finished in the state of the flat substrate not to warp the outer peripheral edge of the substrate 7 upward

